

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra: Technologie a řízení konfekční výroby
Bakalářský studijní program: TEXTIL B3107
Studijní obor: Technologie a řízení oděvní výroby – 3107R004
Zaměření: Konfekční výroba
Evidenční číslo bakalářské práce: 481/10

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Ergonomie pracovišť v konfekční výrobě.

Human factor engineering in ready-made clothes production.

Autor: Michaela Škarpová

Huslenky 632
756 02

.....
podpis

Vedoucí bakalářské práce: Ing. František Havlíček

Rozsah práce:

Počet stran	Počet obrázků	Počet příloh	Počet zdrojů
63	34	1	9

V Prostějově: 17. 5. 2010

Vložit originál zadání práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy a užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že souhlasím s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 17. 5. 2010

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Františku Havlíčkovi za konzultace, cenné rady a metodické vedení práce a RNDr. Ludmile Brichtové za její ochotu a konzultace.

Rovněž bych chtěla poděkovat panu Milanovi Procházkovi z firmy JANEK spol. s.r.o. a také paní Lence Rybyšarové z firmy Arca Chrast s.r.o. za jejich vstřícný přístup.

Anotace

Název BP: Ergonomie pracovišť v konfekční výrobě
Autor: Michaela Škarpová
Odevzdání BP: 2009/2010
Vedoucí BP: Ing. František Havlíček

V bakalářské práci je pojednáváno o problematice ergonomie pracovišť v konfekční výrobě. Téma ergonomie je v praxi opomíjené a zanedbávané. V dnešní době je otázka ergonomie velice aktuální, ale ne vždy je řešena komplexně. Je však důležitou součástí pracovního života, protože hlavním cílem ergonomie je ochrana zdraví.

Cílem mé práce je souhrn informací, analýza a vlastní návrh řešení ergonomického pracoviště. Informace získané analýzou byly použity ve zpracování vlastního návrhu. Výsledkem je zjištění současného stavu pracovišť a také návrh na zlepšení pracovních podmínek v konkrétní aplikaci na jedno pracoviště.

Klíčová slova

ergonomie

pracoviště

konfekční výroba

analýza

Annotation

Theme: Human factor engineering in ready-made clothes production

Author: Michaela Škarpová

Consignment: 2009/2010

Leadership: Ing. František Havlíček

The bachelor thesis is the analysis of the issue of workplace ergonomics in the manufacture of ready-made production. The theme of ergonomics in practice is overlooked and neglected. Today is ergonomics very topical problem, but it isn't solved globally always. But it is very important part of working lives because the main objective of ergonomics is to protect health.

The aim of my work is a collection of information, their analysis and suggestion of own solutions of ergonomic workplace. Information were obtained by the analysis and then were used in processing the own project. The result is snapping of current state of workplaces as well as a proposal to improve working conditions in a particular application on one workstation.

Key words

ergonomics

workplace

ready-made clothes production

analysis

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Ergonomie.....	12
3. Antropometrie.....	13
3.1 Fyzické parametry člověka	13
3.1.1 Rozměrové	13
3.1.2 Pohybové	14
3.1.3 Somatické.....	14
3.1.4 Energetické	15
3.2 Smyslové parametry.....	15
3.2.1 Zrak.....	16
3.2.2 Sluch	16
3.2.3 Reflexy.....	16
3.2.4 Vlastnosti člověka.....	17
3.2.5 Schopnosti člověka	18
3.3 Spolehlivost lidského činitele	19
4. Technika.....	21
4.1 Rozměrové řešení.....	21
4.1.1 Pracovní poloha	21
4.1.2 Pohybový prostor	22
4.1.3 Zorné podmínky.....	22
4.2 Vybavení pracoviště.....	24
4.2.1 Nářadí a pomůcky	24
4.2.2 Sedadla.....	24
4.2.3 Pomocná zařízení	25
5. Prostředí	26
5.1 Osvětlení	26

5.1.1	Základní pojmy	26
5.1.2	Hodnocení osvětlení	26
5.2	Hluk.....	26
5.2.1	Základní pojmy	27
5.2.2	Hodnocení hluku.....	27
5.2.3	Řešení hluku	27
5.3	Chvění a otřesy.....	27
5.4	Klimatické podmínky	28
5.5	Barevné řešení.....	29
5.5.1	Základní pojmy	29
5.5.2	Barevné řešení systému	29
5.6	Zátěž.....	30
5.6.1	Fyzická zátěž.....	30
5.6.2	Psychická	30
5.6.3	Únava	30
5.6.4	Režim práce	31
6.	Základní ergonomické požadavky na šicí stroje.....	32
6.1	Přídavná zařízení	32
6.1.1	Základní přídavná zařízení.....	32
6.1.2	Pomocná přídavná zařízení	33
6.2	Barevnost šicího stroje	33
6.3	Osvětlení	34
6.4	Ochranné pracovní prostředky	34
7.	Současný stav ergonomického řešení	35
7.1	Firma JANEK spol. s.r.o.	35
7.2	Hodnocení ergonomických vlastností	36
7.2.1	Hodnotící kritéria shodná pro práci vsedě a vstoje.....	36

7.2.2	Hodnotící kritéria pro práci vsedě	37
7.2.3	Hodnotící kritéria pro práci vstoje	37
7.3	Firma Arca Chrast s.r.o.	37
7.4	Hodnocení ergonomických vlastností	38
7.4.1	Hodnotící kritéria shodná pro práci vsedě a vstoje	38
7.4.2	Hodnotící kritéria pro práci vsedě	39
7.4.3	Hodnotící kritéria pro práci vstoje	39
7.5	Měření	40
7.6	Dotazník	42
7.6.1	Pracovní sedadlo	52
7.6.2	Pracovní stůl	53
7.6.3	Šicí stroj	53
7.6.4	Ostatní	53
8.	Návrh vybavení pracoviště	54
8.1	Pracoviště s 2 - jehlovým šicím strojem	54
9.	Závěr	58
10.	Použitá literatura	59
	Seznam příloh	60
	Seznam obrázků	61
	Seznam tabulek	63

Seznam použitých symbolů

tzv.	tak zvaný
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
BMI	index tělesné hmotnosti
ČSN	české technické normy
CNS	centrální nervová soustava
IQ	inteligenční kvocient

1. Úvod

Bakalářská práce na téma „Ergonomie pracovišť v konfekční výrobě“ byla mnou vybrána z důvodu zajímavosti a aktuálnosti. Zabývat se bude ergonomickým řešením v konfekční výrobě.

Práce je složena z teoretické a praktické části. V teoretické části jsou shrnuty dosavadní informace z oblasti ergonomie. Je zde pojednáno o vlastním pojmu ergonomie, co znamená, kde se využívá, jaké má cíle a k čemu přispívá. Dále je teoretická část zaměřena na antropometrii člověka, techniku a prostředí. V kapitole antropometrie je seznámeno s fyzickými a smyslovými parametry člověka. U techniky je pojednáno o rozměrovém řešení a vybavení pracoviště. Kapitola prostředí je věnována osvětlení, hluku, chvění a otřesu, klimatickým podmínkám, barevnému řešení a zátěži. U základních ergonomických požadavků na šicí stroje jsou řešeny přídatné zařízení, barevnosti šicích strojů, jejich osvětlení a ochranné pracovní prostředky.

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na analýzu současného stavu ergonomického řešení pracovišť v konfekční výrobě a na vlastním návrhu vybavení ergonomického pracoviště pro konfekční výrobu. Analýza ergonomického řešení pracovišť byla provedena ve dvou firmách. Zde byly zhodnoceny informace, které byly získány pozorováním, měřením a dotazníky. Dotazníky byly také použity při návrhu ergonomického vybavení pracoviště pro konfekční výrobu. V této kapitole je navrženo řešení pracoviště, které je používáno na jinou operaci, než k jaké je určeno, z důvodu změny technologie.

Cílem bakalářské práce je poukázat na důležitost ergonomie a nezbytnost respektování ergonomických zásad, uvést souhrnný pohled na ergonomii v konfekční výrobě, shrnout a vyhodnotit nabyté poznatky z oblasti ergonomie.

2. Ergonomie

Slovo ergonomie je složeno ze dvou řeckých slov: ergon - práce a nomos - zákony.

Ergonomie je interdisciplinární vědní obor, proto nacházíme definic hned několik. Je ovlivňována širokou škálou vědních a technických disciplín, humanitními obory a technicky zaměřenými obory. Předmětem ergonomie jsou vztahy mezi technikou a lidským chováním. Cílem je snížení únavy při práci, zamezení chyb pracovníků a pracovním úrazům. Ergonomický výrobek je snadno ovladatelný, vyhovuje rozměrům lidského těla a jeho používání nezpůsobuje zdravotní problémy. Poznatků z ergonomie je využíváno při navrhování pracovního prostředí, bytů, strojů a normování práce. Ergonomie je využívána v nábytkářském průmyslu, v průmyslu strojním, automobilovém, leteckém a ve stavebnictví. Použitím vhodných postupů, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkon. Přispívá k hodnocení práce, úkolů, produktů, prostředí a systémů, aby byly kompatibilní s potřebami, schopnostmi a výkonem lidí.

Ergonomie je systémově orientovaný vědní obor, který pokrývá všechny aspekty lidské činnosti. [2]

3. Antropometrie

Antropometrie je součástí antropologie. Antropologie je neobecnější věda o člověku, pozoruje vzájemné vztahy a působení člověka, stroje a pracoviště, dále pozoruje vliv tělesných rozměrů jednotlivce i skupin na efektivnost práce a poskytuje podklady týkající se rozměrů lidského těla. Antropometrické podklady slouží odborníkům zabývajících se ergonomií a technikům v průmyslu, obecně slouží k tomu, aby rozměry věcí odpovídaly potřebám člověka.

Antropometrické parametry napomáhají k určení vhodných proporcí člověka a stroje. Dále pomáhají k vhodnému uchopení předmětů a manipulaci s nimi, k snazšímu dosáhnutí na ovládací zařízení, k příznivějšímu přizpůsobení oděvu a ochranných pomůcek. Pracovník je kritérium pro správné rozměry všech předmětů. [5]

3.1 Fyzické parametry člověka

Při hodnocení systému člověk – technika – prostředí v konfekční výrobě, je nutné mít vědomosti o základních parametrech člověka.

3.1.1 Rozměrové

Při antropocentrické optimalizaci techniky vycházíme z rozměrů člověka. Nelze se však spokojit s průměrnými hodnotami, ale musí být respektováni i menší a větší lidé. K tomu jsou používány percentily a percentilový graf.

Základním antropometrickým parametrem je výška, s níž souvisejí další rozměry těla. [1,2]

3.1.2 Pohybové

Při projektování techniky musí být respektována pohyblivost částí lidského těla. Pro pohyby jsou používány latinské termíny. [1]

3.1.3 Somatické

Hmotnost člověka musí být zohledněna. Pro určování ideální tělesné hmotnosti užíváme BMI neboli index tělesné hmotnosti.

$$BMI = \frac{\text{tělesná hmotnost [kg]}}{(\text{tělesná výška [m]})^2} \quad (1)$$

Určování BMI může být někdy zavádějící, protože u vztahu výška a váha není určeno, do jaké míry bude ovlivněn kostrou a svalovou hmotou. BMI je nejčastěji používaná kategorizace hmotnosti.

Tab. 1 Tabulka tělesné hmotnosti [9]

BMI	Kategorie
Méně než 18,5	Podváha
18,5 – 24,9	Norma
25,0 - 29,9	Nadváha
30,0 - 34,9	Obezita 1. stupně
35,0 - 39,9	Obezita 2. stupně
40,0 a více	Obezita 3. stupně

Pro stanovení optimální hmotnosti je využíván také Brocův vzorec, kterým je udávána mezní hmotnost ze vztahu. [2]

$$H = (V - 100) \cdot (0,9 \div 0,95) \quad (2)$$

H ... hmotnost těla [kg]

V ... výška těla [cm]

3.1.4 Energetické

Hlavním zdrojem energie je chemická energie v potravě. Potravu tělo zpracovává látkovou přeměnou. Organismus potřebuje energii, jak k činnosti orgánů a práci, tak i k udržení tělesné teploty.

Základní energetická bilance je:

$$Ep = Ev \quad (3)$$

Ep ... přijatá E

Ev ... vydaná E

Ep > Ev ... člověk tloustne

Ep < Ev ... člověk hubne

S energií souvisí také účinnost závisující na vykonávané práci a je poměrně nízká. [2]

$$\eta = \frac{\text{vykonaná práce}}{\text{spotřebovaná energie}} \quad (4)$$

3.2 Smyslové parametry

Lidským organismem jsou neustále přijímány podněty. Pomocí nervového systému je umožněn kontakt mezi vnějším prostředím a organismem.

Počitek je nejjednodušším elementem našeho vnímání a je základním materiálem pro složitější procesy. Jedná se o výsledný prvek jednoho smyslu. Vjem je výsledkem většího množství počitků. Vjem nastane tehdy, připojí-li se k počitkům prostorové vnímání, umístění a ostatní skutečnosti, související s vnímaným předmětem.

[1, 2]

3.2.1 Zrak

Zrak je jedním z hlavních čidel. Zrakem vnímáme světlo, barvu, tvar, velikost, prostorové uspořádání, vzdálenost a pohyb zdrojů. Pohyby oka jsou ovládány šesti svaly. Oko je chráněno víčky a slzami, které jsou produkovány do spojivkové štěrbině. Podnětem pro zrakové čidlo, jehož receptorem je oko, je světelné vlnění v rozsahu vlnových délek 400-700 nm. Barvy uspořádány podle vlnové délky, následují takto: infračervená, červená, žlutá, zelená, modrozelená, modrá, fialová, ultrafialová. Zrakový analyzátor je složen ze zrakového receptoru, z odstředivého nervu a ze zrakového centra. [1, 2]

3.2.2 Sluch

Sluch má pro člověka neobyčejný význam, jak pro vnímání zvuků a prostorovou orientaci, tak také umožňuje dorozumívání. Sluchem jsou rozpoznány tóny a zvuky, jejich intenzita, výška, zabarvení a směr. [2]

3.2.3 Reflexy

Reflex je základní prvek nervového systému. Reflexem rozumíme odezvu ovladačů na podráždění čidel. Reflex je automatická odpověď organismu na podněty, uskutečňuje se pomocí nervové soustavy. Jde o reflexní oblouk složený z pěti komponent, je to receptor, aferentní dráha, centrum v CNS, eferentní dráha a efektor.

Reflexy dělíme:

a) podmíněné

Vytvořené opakováním, pro udržení reflexu se musí posilovat. Podmíněný reflex je reflex získaný z činností, trvá jen určitou dobu a je vytvářen v mozkové kůře.

b) nepodmíněné

Jsou vrozené, trvalé a pevné. Tyto reflexy se vyvinuly jako následek stále se opakujících vlivů z vnějšího i vnitřního prostředí organismu. [1, 2]

3.2.4 Vlastnosti člověka

Často nás zajímá, proč se různí lidé ve stejné situaci chovají různě. Může to být otázka temperamentu. Temperament je soubor dispozic a vlastností, které jsou do značné míry vrozené a navenek se projevují v chování jedince. Temperament určuje dynamiku celého prožívání a chování osobnosti. Při hodnocení temperamentu můžeme použít různého dělení.

1. Dělení Hippokratovo

Hippokrat stanovil tyto čtyři základní typy temperamentu. Temperament vysvětloval, převládající tekutinou v těle.

- a) sangvinik
- b) flegmatik
- c) cholerik
- d) melancholik

Sangvinik je typ optimistický, veselý, přátelský, pružný a oproti tomu i povrchní, nerozvážený, nestálý a ovlivnitelný.

Flegmatik je vyrovnaný, chladnokrevný, vytrvalý, snášenlivý a oproti tomu i lhostejný, pasivní, neprůbojný a pomalý.

Cholerik je iniciativní, vášnivý, energický, samostatný a výbušný, ale také vzteklý, vzdorovitý a tvrdohlavý.

Melancholik je vážný, hlubokomyslný, pečlivý, ohleduplný, ale také pesimistický, smutný, plachý a nedůvěřivý.

2. Konstituční typologie

Vychází z hypotézy, že základem temperamentu je stavba těla.

- a) atletik
- b) astenik
- c) pyknik

Atletik je většinou bez velkých citových vzruchů a myšlenkových zaujetí. Má silně vyvinuté kosti a svalstvo, široká ramena a hrudník, má velké ruce.

Astenik je charakteristický slabým svalstvem, štíhlou vysokou postavou, úzkými rameny. Má ostrý profil, je velice přecitlivělý, nebo velice chladný. Je jednosměrně zaměřen a má svůj fantazijní svět, který ho odvádí od reality.

Pyknik je celkově zaoblený a má válečkovité údy, vyklenuté břicho, široký obličej a krátký krk. Střídají se u něj nálady, bývá společenský, otevřený a má realistický pohled na život.

3. Typologie podle C. G. Junga a H. J. Eysencka

Podle této hypotézy se může temperament člověka vysvětlit na základě dvou kritérií, jsou to zaměřenost a neuroticismus.

- a) zaměřenost
 - extrovert
 - introvert
- b) neuroticismus
 - stabilní
 - labilní

Extrovert je osobnost, která se zajímá o praktické úkoly, je realista. Často riskuje a má rád změnu, je stále v pohybu, snadno ztrácí náladu a trpělivost.

Introvert je orientován především na sebe, je citlivý a zabývá se představami a vnitřním životem. Plánuje dopředu, je opatrný, poctivý, uzavřený, trpělivý a spolehlivý.

Neuroticismus je vlastnost, která pochází u neurózy. Téměř každý člověk má nějaký příznak a je tedy složité určit hranici mezi zdravím a neurózou. Rysem neuroticismu je úzkost, rozruch, podrážděnost a méněcennost. Projevy neuroticismu je labilita, protikladný extrém je stabilita. [1, 2]

3.2.5 Schopnosti člověka

Schopnosti jsou vlastnosti člověka důležité pro uskutečnění určité činnosti.

Základem schopností jsou vlohy, které jsou chápány jako vrozené předpoklady.

Schopnosti jsou děleny na vjemové, psychomotorické (síla, pohyb, poloha) a intelektové.

Paměť je schopnost přijmout, uchovat a znovu si vybavit minulost. Její základní princip spočívá v tom, že se psychické procesy neztrácejí z našeho vědomí, ale zůstávají v něm kratší nebo delší čas. Paměť je rozlišována podle délky uchování (krátkodobá, dlouhodobá) a podle typů receptorů (zrakovou, sluchovou, pohybovou, smíšenou).

Nejdůležitější předpoklad pro zapamatování je to, abychom informaci rozuměli, chápali její smysl, uvědomili si vazby a vytvořili si podmínky. Zapamatování může být mechanické a logické. Logické je pochopení informace. Mechanické je nelogické, je založeno na jednotlivých, dočasných spojkách.

Pozornost je soustředění psychiky na vnější nebo vnitřní podněty. Pozornost je předpokladem každé vědomé činnosti člověka. Pozornost může být úmyslá (záměrná) a bezděčná (samovolná). Pozornost je hodnocena podle kritérií, je to stálost (doba trvání soustředění), intenzita (míra soustředění), zaměření, rozdělení, bdělost, přenášení.

Představivost je psychická rekonstrukce děje nebo předmětu. Představy mohou být pamětní a fantazijní.

Intelligence je komplexní schopnost řešit problémy a zdárně se vyrovnat s novými situacemi. Intelligence se projevuje v chápání, užívání a interpretaci. Intelligence se měří pomocí testů a jejím výrazem je tzv. inteligenční kvocient.

$$IQ = \frac{\text{mentální věk}}{\text{chronologický věk}} \cdot 100 \quad (5)$$

V současné době se význam inteligenčního kvocientu stává součástí komplexního hodnocení pracovníka.

Kreativita neboli tvořivost je zvláštní soubor schopností, které umožňují tvůrčí činnost, jejímž výsledkem je něco originálního.

Speciální vlastností je verbální schopnost, prostorová představivost, numerická schopnost, percepční pohotovost (rychlý postřeh pro zrakově vnímané detaily), umělecké schopnosti. [1, 2]

3.3 Spolehlivost lidského činitele

Spolehlivost člověka je schopnost člověka plnit požadované úkoly v daném čase, při daných podmínkách a s danou přesností. Pracovní schopnost je stav, kdy člověk v daný časový okamžik odpovídá všem požadavkům nutným pro dosažení cíle.

Selhání člověka je úplný nebo částečný úbytek pracovní schopnosti.

Zvyšování lidské spolehlivosti může být aplikované ve třech variantách, je to zlepšení stávajícího systému, použití poznatků při tvorbě nových systémů a shromažďování údajů. Základními formami zvýšení spolehlivosti člověka je odstranění technicko-ergonomických závad stroje, optimalizace okolností prostředí, optimalizace stylu činnosti, zvýšení mechanizace a automatizace a zkvalitnění člověka jeho výběrem, poučením, zácvičkem a soustavným trénováním, kontrolou, motivací a vedením. [1]

4. Technika

Technika je vše, co je člověkem používáno k vytváření užité hodnoty nebo uspokojování potřeby. Technika by měla splňovat základní ergonomické poznatky, aby byla přizpůsobena člověku. [1]

4.1 Rozměrové řešení

Rozměrové řešení musí být přizpůsobeno člověku, vychází z kritických mezních rozměrů.

4.1.1 Pracovní poloha

Pracovní polohou se rozumí postavení těla v trojrozměrném prostoru. Nejvýhodnější pracovní polohou je sed a stoj, méně pak předklon, klek, leh a dřep. Pracovní plocha velmi ovlivňuje fyzickou zátěž. Ideální stoj je takový, kdy je páteř dvakrát esovitě prohnutá. Ideální sed je ten, kdy je dodrženo shodné zakřivení jako ve stoje.

Jak poloha vsedě, tak ve stoje má své výhody a nevýhody. Výhodou polohy vsedě oproti poloze vstoje je menší statické zatížení, menší energetická namáhavost, lepší udržení stability, možnost zapojení nohou a lepší koordinace pohybů a přesnější práce. Naproti tomu poloha vstoje umožňuje vyvinutí větší síly, větší bdělost, možnost střídání poloh, možnost rychlého úniku a možnost střídání pracovišť. [1, 2, 3]

4.1.2 Pohybový prostor

Pohybový prostor je prostor, v němž je prováděna pracovní činnost. Prostor je dělen na manipulační (ruční) a pedipulační (nožní).

Manipulační rovina je rovina proložena místem, ke kterému jsou vztahovány nejčastěji vykonávané pohyby rukama. Je dána svislou vzdáleností od podlahy.

Pracovní prostor a výška manipulační roviny musí respektovat rozměry pracovníka, rozměry předmětu práce, hmotnost předmětu, zrakovou kontrolu a přesnost práce.

Výška pracovního stolu je stejná jako výška manipulační roviny jen tehdy, nejsou-li předměty, s kterými pracovník manipuluje vyšší než 5 cm. [1]

4.1.3 Zorné podmínky

Zorné podmínky jsou podmínky pro dobré zrakové vnímání.

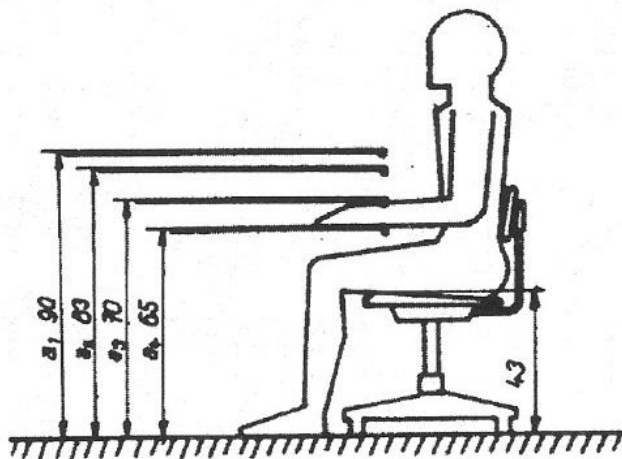
Kvalita zraku stářím klesá, ale je závislá jak na nemoci a psychické pohodě, tak i na světelných podmínkách.

Zorná vzdálenost je vzdálenost mezi pozorovaným detailem a okem, závisí na velikosti kritického detailu a kvalitě zraku.

Tab. 2 Zorná vzdálenost [1]

označení	vzdálenost (cm)	výskyt
a ₁	12-25	u nejjemnějších prací klade velké nároky na zrak
a ₂	25-35	u prací, kde rozeznáváme detail na 1mm
a ₃	35-50	u administrativní práce do 10 cm
a ₄	50 a více	u činností, kde není třeba rozeznávat detaily do 1 cm

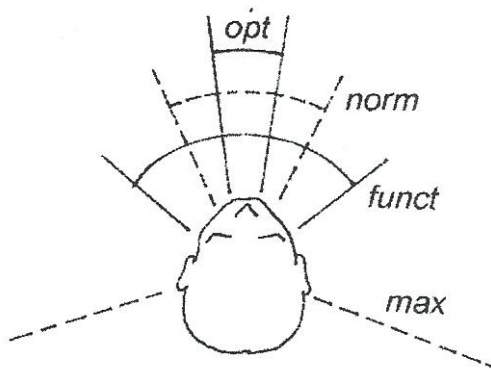
Jelikož je třeba, aby byla pracovníkem zaujímána fyziologicky vhodná poloha, je při vyšších zrakových nárocích (a) nutné zvyšování manipulační roviny.



Obr. 1 Výška pracovní plochy v cm [1]

Osa pohledu je polopřímka, která vychází z oka při běžné poloze hlavy a oka. Svírá s horizontálou vedenou okem úhel označený α . Osa pohledu musí být respektována. Úhel α osy pohledu je závislý na poloze krční páteře a je odlišný v poloze vstojе a vsedě.

Zorné pole je oblast, kterou je oko schopno mapovat při fixovaném pohledu vpřed. Zorné pole dělíme na optimální (20°), normální (60°), funkční (120°) a maximální (220°).



Obr. 2 Zorné pole [2]

Musíme si uvědomit, že ostře je viděno pouze to, na co se přímo díváme, s úhlovou vzdáleností od osy se ostrost snižuje. Co se týká vnímání barev v zorném poli, největší zorné pole je pro barvu bílou, dále pro žlutou, modrou, červenou a nejmenší zorné pole je pro zelenou barvu. Tato nerovnoměrnost vnímání má vliv na používání barev na stroji i pracovišti jak pro orientaci, tak pro signalizaci. [1, 2]

4.2 Vybavení pracoviště

Pracovník potřebuje pro svou činnost na pracovišti kromě vlastního stroje také nářadí, pomůcky, sedadlo a pomocné zařízení. [1]

4.2.1 Nářadí a pomůcky

Při navrhování ručního nářadí a pomůcek je nutné dbát na ergonomicky vhodné řešení. Zejména je třeba dbát na řešení jejich tvarů a rozměrů, hmotnosti, bezpečnosti a hygieny, materiálu a jakosti povrchu, estetického provedení. [1]

4.2.2 Sedadla

K základním ergonomickým problémům patří zajištění vhodného sezení. Sedadla jsou dělena do dvou základních skupin, jsou to pracovní a odpočivná. Okolnosti určující typ a tvar pracovního sedadla jsou celková situace u stroje, druh práce, základní pracovní poloha, hlavní pracovní pohyby, nároky na střídání polohy, změna polohy v sedu a účinky vnějších sil. Další dělení sedadel může být dle základního tvaru, oblasti použití, pohyblivosti, nastavitelnosti, úpravy nosných a opěrných ploch, speciálních požadavků.

Pevnost stojanu je důležitá pro pohodlné sezení. Případné viklání snižuje výkon a může ohrozit bezpečnost pracovníka.

Výška sedadla musí být uzpůsobena postavě člověka. Přední hrana sedáku musí být níže, než je výška podkolenní jamky, jinak by docházelo ke stlačení svalstva a cév na spodní straně stehů. Výška sedáku se dá vypočítat z následujícího vzorce.

$$v_s = (V_T + v_p) \times 0,25 \quad (7)$$

v_s ... výška sedáku

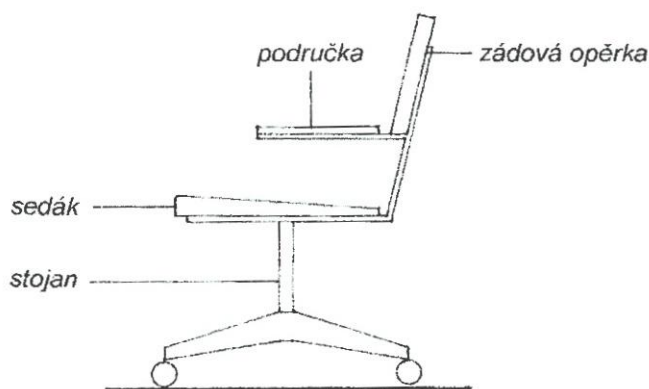
V_T ... výška těla

v_p ... výška podpatku

Je vhodné, aby výška sedáku byla nastavitelná. Nastavitelnost musí být jednoduchá, bez náradí a trvalá.

Sedací plocha má tvar čtverce nebo lichoběžníku a má zaoblené rohy. Velikost sedáku může být 35x35 cm, nebo 40x40 cm. Výška sedáku pro pevné sedadlo je 43 cm, pro nastavitelné 38 až 48 cm nebo 35 až 52 cm. Sklon sedáku je rovnoběžný se stehenní kostí. Materiál sedáku je vhodný spíše tvrdý než měkký.

Účelem bederní opěrky je optimální zakřivení páteře a tím docílení ideálního sedu. K tomu může dojít jen za předpokladu, že je opěrka ve správné poloze. Proto musí být výškově i sagitálně nastavitelná. Výška opěrky by měla být 15 - 20 cm. [1, 2]



Obr. 3 Pracovní sedadlo [2]

4.2.3 Pomocná zařízení

Soustava člověk – technika – prostředí je často opatřeno velkým množstvím dalších zařízení. Toto zařízení je děleno do následujících skupin: [1]

- a) řídicí technika
- b) manipulační (vozičky)
- c) skladovací (regály)
- d) kontrolní
- e) úložná (skřínky na šaty)
- f) sociální (lednička)
- g) technika prostředí (osvětlení)
- h) bezpečnostní technika (hasicí přístroje)
- i) komunikační technika

5. Prostředí

Prostředím jsou označovány všechny faktory, které při lidské činnosti na člověka působí a ovlivňují jeho neuropsychický a fyziologický stav. [1]

5.1 Osvětlení

Vhodné osvětlení je jednou ze základních pracovních podmínek, protože 80 – 90% informací se dostává člověku pomocí zraku. [1]

5.1.1 Základní pojmy

Osvětlení má tři druhy, je to denní, umělé a sdružené.

Denní osvětlení je sice zdroj zadarmo, ale má celou řadu nevýhod. Jeho intenzita kolísá během roku i během samotného dne. Kolísá i jeho barva a tepelné záření. Umělým osvětlením mohou být zajištěny na pracovištích trvalé světelné podmínky. Sdružené osvětlení je kombinace předešlých typů. [1]

5.1.2 Hodnocení osvětlení

Na osvětlení je kladeno mnoho požadavků, jako je správný směr, rovnoměrnost osvětlení, stupeň stínivosti, stálost osvětlení, oslnění a barva světla. [1]

5.2 Hluk

Hluk je mechanické vlnění, které vyvolá nepříjemný, rušivý nebo škodlivý zvuk. [2]

5.2.1 Základní pojmy

Zvuk je vlnění, které se šíří od zdroje ve vlnoplochách fázovou rychlostí závislou na vlastnostech prostředí.

Zvuk charakterizuje hlasitost, výška a barva. Hlasitost je dána amplitudou, výška je dána frekvencí a barva je dána vyššími harmonickými kmity. [1, 2]

5.2.2 Hodnocení hluku

Nepříznivé vlivy hluku jsou rozděleny na obtěžující vliv, rušivý vliv a škodlivý vliv. Obtěžující vliv se projevuje narušením pracovní pohody, způsobuje nepříjemné pocity, ale na produktivitu práce vliv nemá. Rušivý vliv ovlivňuje činnost člověka, klesá produktivita práce i její jakost. Škodlivý vliv se odráží nejen na výkonu pracovníka, ale zapříčiňuje i trvalé změny lidského organismu. Hluk je hodnocen pomocí kritérií, jako je hlasitost, výška, barva, časový průběh, rytmičnost, umístění zdroje a vztah hluku. [1]

5.2.3 Řešení hluku

Metoda snižování hlučnosti je metoda redukce, dispozice, zvukové izolace a používání osobních ochranných prostředků. Metoda redukce je naprosté odstranění zdroje hluku nebo redukce jeho hlučnosti. Při metodě dispozice je vhodné umístění zdrojů hluku vzhledem k prostorám. Při metodě zvukové izolace oddělíme zdroj hluku od prostoru ohraničujícími elementy, které tlumí hluk. Používání osobních ochranných prostředků je vždy až na posledním místě po vyčerpání předcházejících možností. [1]

5.3 Chvění a otřesy

Chvěním rozumíme pohyb pružného tělesa nebo prostředí, jehož jednotlivé body mechanicky kmitají.

Otřes je jednorázový děj, kdy se změní poloha mechanické soustavy v krátkém čase. Chvění nebo otřesy vzniknou na pracovišti buď od pohybujícího se nástroje, který člověk drží v ruce, nebo jsou přenášeny konstrukcí budovy od strojů, nebo jsou na tělo člověka přenášeny ze stroje, na němž pracuje. [1]

5.4 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky tvoří kvalitu ovzduší pracovního prostředí. Do klimatických podmínek zahrnujeme teplotu vzduchu, vlhkost, rychlost proudění, čistotu, tlak a ionizaci vzduchu.

Teplota vzduchu souvisí s teplotou lidského těla. Tělesná teplota je v rozmezí 36 – 37°C. Pro zajištění pracovní pohody musíme přebytečné teplo odvést. Produkované teplo člověk předává do okolí několika způsoby: vedením, prouděním, sáláním, odpařováním potu a dýcháním. Měření teploty je realizováno na místech, kde člověk pracuje nejčastěji. Je měřena ve výšce hlavy stojícího a sedícího pracovníka a ve výšce kotníků, je měřena po dobu práce nebo operace. Současně se měří vlhkost a proudění vzduchu. K měření jsou využívány kapalinové, termoelektrické, bimetalické a odporové teploměry. Výsledná teplota je měřena kolovým teploměrem.

Vlhkost vzduchu je poměr hmoty vodní páry obsažené ve vzduchu ke hmotě vodní páry. Je udávána v procentech, jako relativní vlhkost. Ideální vlhkost pro teploty 16 - 22°C je 40 – 60 %. Při nízké vlhkosti roste nervozita a agresivita pracovníka, snižuje se schopnost soustředění a kontroly. Žádaná vlhkost je dosahována pomocí klimatizace a zvlhčovači.

Proudění vzduchu může být způsobeno dvěma způsoby, buď přirozenou, nebo umělou cestou. Přirozená cesta je pohyb vzduchu, který je způsoben klimatickými poměry. Umělý pohyb je způsoben pohybem pracovníka, technologií nebo větráním pomocí technických prostředků. Rychlost proudění vzduchu se měří v m.s^{-1} . Pokud je proudění vzduchu větší než $0,2 \text{ m.s}^{-1}$, dochází k ochlazování povrchu těla. [1]

5.5 Barevné řešení

Použití barev jak ve výrobním tak nevýrobním místě má velký význam. Užitím vhodného barevného řešení může být kladně ovlivněna pohoda pracovníka, ale můžeme i zintenzivnit kvalitu a výkon práce, zlepšit čistotu, pořádek, organizaci práce a kulturně-estetickou úroveň lidské činnosti. [1]

5.5.1 Základní pojmy

Barva se vyznačuje třemi znaky, je to tón, sytost a světlost. Tónem je označován barevný vjem, ovlivňující převažující vlnovou délkou spektrálního světla. Sytost je stupeň, ve kterém se jeví určitý tón. Barvy spektra mají 100% sytost. Bílá, šedá a černá barva mají 0% sytost. Světlost je vlastnost barvy, jde o zesvětlení nebo ztlumení tónu určité sytosti. [1]

5.5.2 Barevné řešení systému

Barevné řešení systému je především barva světla, barva strojů a zařízení, barva interiéru.

Barva světla může do jisté míry měnit barevný vjem. Je nutné respektování denního i umělého osvětlení. Zkreslení barev světlem není přípustné např. v prodejnách textilu. Barvy strojů a zařízení by měly být esteticky vyvážené. Barva interiéru by měla respektovat druh, způsob a trvání převažující pracovní činnosti, tvar, velikost a polohu pracoviště, barvu a intenzitu osvětlení, tepelné poměry na pracovišti a také pracovníky. [1]

5.6 Zátěž

Zátěž je působení souhrnu faktorů v systému člověk – technika – prostředí. Pokud tyto faktory dosáhnou hodnoty, kterými je narušena pracovní pohoda pracovníka, jsou nazývány jako stresory. Zátěží je působeno na stránku fyzickou i psychickou. [1]

5.6.1 Fyzická zátěž

Fyzické zatížení vyplývá z kterékoliv činnosti, stoupne-li lidský metabolismus nad hodnotu základní. Čím více je práce fyzicky náročnější, tím dochází k vyšší přeměně. Fyzická zátěž je dělena na dynamickou a statickou. Při dynamickém se napětí svalu nemění, ale mění se délka svalu. Při statickém se mění napětí svalu, ale délka svalu se nemění. [1]

5.6.2 Psychická

Působením modernizace, automatizace a používáním výpočetní techniky je zvyšován podíl psychické zátěže na úkor fyzické. [1]

5.6.3 Únava

Únava je vyvolána velkou zátěží organismu. Výkonnost pracovníka je ovlivňována řadou faktorů, jedním z nich je únava, je rozdělena na svalovou, neuropsychickou, duševní a emoční. [1]

5.6.4 Režim práce

Vhodné řešení režimu práce je závažný ergonomický problém. Rozumíme tím časové dělení pracovního dne. Fyzická a psychická produktivita pracovníka se mění od dětství k dospělosti, ale je rozdílná i během roku, měsíce, týdne i dne.

Kolísavost výkonnosti je ovlivněna zdravotním stavem, psychickou pohodou, mezilidskými vztahy, počasím a také směnností. Při využívání strojního zařízení by bylo výhodné pracovat na tři směny. Pro pracovníka je však přirozené pracovat přes den. [1]

6. Základní ergonomické požadavky na šicí stroje

Pro specifikaci základních ergonomických požadavků na konstrukci výrobních zařízení pro výrobu oděvů je má práce zaměřena na šicí stroje. Výrobci šicích strojů mají snahu o odstranění nadbytečných pohybů při obsluze šicího stroje, zjednodušení šicí operace. Zabývají se také barevností šicího stroje, osvětlením, umístěním ovladačů a bezpečností práce.

6.1 Přídavná zařízení

Přídavná zařízení jsou zvolena jako základní ergonomické požadavky, protože ulehčují pracovníkovi práci a zvyšují její kvalitu. Přídavná zařízení se dělí na základní a pomocná.

6.1.1 Základní přídavná zařízení

Základní přídavná zařízení souvisí s některým pracovním ústrojím šicího stroje. Podle účelu, ke kterému slouží, je zařízení členěno na ovládací, funkční, spojovací a kontrolní.

Základní přídavná ovládací zařízení

Pomocí ovládacího zařízení je umožněna rychlá připravenost stroje ke konání pracovního úkonu. Jde o spouštění a zastavení stroje, nastavení požadované polohy jehly, ovládání přítlačného ústrojí a ovládání zpětného chodu.

Základní přídavná funkční zařízení

Základní přídavná funkční zařízení jsou využívána k odstříhu materiálů, k ořezu šitého materiálu, k vedení šitého materiálu do tvaru švu a navolňování šitého materiálu.

Základní přídavná spojovací zařízení

Spojovací zařízení jsou využívány u strojů bez automatizačních prvků, které jsou vybaveny přídavnými aparáty. Základní přídavná spojovací zařízení jsou zásobníky stříhových součástí a příprav, zařízení na upínání šitého materiálu a zařízení pro mezioperační dopravu dílů.

Základní přídavná kontrolní zařízení

Z důvodu užívání vysokootáčkových šicích strojů byly vyvinuty hlídače a kontrolní zařízení, aby bylo zabezpečeno okamžité zastavení stroje při přetrhu šicího materiálu či jiné poruše. Jde o hlídače přetrhu vrchní a spodní nitě, obsahu cívek spodní nitě, sledování správné polohy šitého dílu a obsahu cívek, tkanic a pásků. [8]

6.1.2 Pomocná přídavná zařízení

Pomocnými přídavnými zařízeními jsou nazývány přídavné aparáty. Přídavné aparáty značně zjednoduší provádění operace nebo můžou být operace sloučeny. Do pomocných přídavných zařízení patří vodiče šitého materiálu, přitlačné speciální patky, zařízení k vytváření skladu šitého materiálu a našívání prvků, zařízení na spojování několika úkonů a ostatní přídavné aparáty.

6.2 Barevnost šicího stroje

Dříve měly stroje barvy, vyhovující normě ČSN 81 0190. Norma se jmenuje barevné odstíny textilních strojů, platná od roku 1968 do roku 1970. V dnešní době je tedy barevnost stroje výhradně na výrobcu a není omezován žádnou normou. Barevnost na šicím stroji má zlepšovat viditelnost, vyzývat k udržování čistoty a upozorňovat na důležité funkce. Na pracovišti v konfekční výrobě musí být z hlediska oslnivosti zvoleny nelesklé plochy a musí být předcházeno nadměrnému kontrastu jasů. Při výběru barvy šicího stroje musíme vycházet z vlastností a funkčnosti jednotlivých součástí stroje. Na označení nebezpečných a důležitých částí je používáno pestrých a sytých

odstínů. Šicí stroj jako celek musí odpovídat estetickému cítění. V šicí dílně by měly být šicí stroje v jednom tónu. [6]

6.3 Osvětlení

Osvětlení šicího stroje je, buď zabudováno přímo na hlavě šicího stroje, nebo je zajištěno přídatnou lampičkou. U novějších typů šicích strojů je preferováno zabudované osvětlení nejlépe s modrým studeným světlem.

6.4 Ochranné pracovní prostředky

Ochranné pracovní prostředky jsou zařízení uplatněné již při konstrukci šicího stroje. Jedná se o chrániče prstů, které zabraňují prošíání prstů jehlou a ochranné kryty u strojů speciálních, které chrání zejména oči při zlomení jehly.

7. Současný stav ergonomického řešení

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na analýzu současného stavu ergonomického řešení pracovišť v konfekční výrobě a na vlastním návrhu vybavení ergonomického pracoviště pro konfekční výrobu.

7.1 Firma JANEK spol. s.r.o.

Firma vyrábí pánské oblekové košile, dámské halenky a pánské trenýrky. Luxusní pánské košile značky Janek v sobě spojují kombinaci elegantního stylu, moderního střihu, vysoce kvalitního materiálu a dokonalého zpracování.

Firma byla založena v roce 1990 v Rožnově pod Radhoštěm třemi bratry. Jeden s bratrů byl ze Švédska a měl 90 % podíl, dva čeští bratři zbývajících 10 %. O jedenáct let později byla firma prodána a majitelem se stal Ing. Alois Holíš. Firma má v současné době 59 zaměstnanců.

Firma se ergonomií zabývá již od dané technologie. Pracoviště se v závislosti na technologii přizpůsobuje pracovníkovi s pomocí mechanika. Jde jak o přídavná zařízení, tak o vlastní realizaci pomocných zařízení. Jako přídavná zařízení jsou zde použity úpravy pracovních desek, odkládací plochy u každého pracovního místa, zakladače a lemovače, odstřihy nití, ramínka pro zavěšení výrobků u dokončovacích prací.

Úpravy pracovních desek se týkají přídavné desky pro velké nebo dlouhé díly, seřezání pracovní desky, nastavení výšky pracovní desky.



Obr. 4 Úprava pracovní desky

7.2 Hodnocení ergonomických vlastností

Kritéria hodnocení jsou ve firmě JANEK spol. s.r.o. dodrženy.

7.2.1 Hodnotící kritéria shodná pro práci vsedě a vstoje

Rozměrové parametry pracovního místa jsou nejméně 2 m².

Parametry teploty a vlhkosti vzduchu jsou na pracovišti v oblasti tepelné pohody člověka.

Naměřená teplota je 22°C a vlhkost vzduchu je 36 %.

Při práci se nevyskytují rizikové faktory, jako je teplo, chlad a vibrace.

Pracovní místo umožňuje individuální uspořádání pro malé i velké zaměstnance, regulací výšky sedadla.

Při práci je pracovníkovi umožněna volba vlastního rytmu práce s ohledem na splnění požadovaného počtu kusů.

Přístup na pracovní místo je pohodlný a bezpečný.

7.2.2 Hodnotící kritéria pro práci vsedě

Minimální vzdušný prostor pro jednoho pracovníka je 12 m³.

Základní pracovní poloha je vhodná, pro spojovací proces je zvolena poloha vsedě.

Zorná vzdálenost je 40 cm.

Konstrukce a tvar sedadla odpovídá fyziologickým požadavkům a charakteru práce.

Umožňuje pohodlné sezení při práci.

- Je zde výškově i vodorovně nastavitelné sedadlo i opěradlo.
- Dílenská stolička se snadno otáčí.
- Pracoviště je vybaveno dílenskou stoličkou, výška je regulovatelná od 35 do 52 cm.
- Sedadlo má lichoběžníkový tvar o velikosti 44 x 40 cm.
- Stabilita sedadla je zajištěna pěticí pou podpěrou.
- Sedák i opěrka mají výplň, která umožní sezení po dlouhou dobu.

Výška desky stolu neboli manipulační roviny je 75-78 cm.

7.2.3 Hodnotící kritéria pro práci vstoje

Minimální vzdušný prostor pro jednoho pracovníka je 15 m³.

Základní pracovní poloha je vhodná, pro oddělovací proces je zvolena pracovní poloha vstoje.

7.3 Firma Arca Chrast s.r.o.

Firma vyrábí pracovní a profesní oděvy. Výrobky jsou určeny pro automobilový a potravinářský průmysl, obchodní řetězce, silniční a technické služby, hasičské a plynárenské společnosti, státní a městské sektory. Firma je specializována také na zakázkovou výrobu, výrobu vzorků a nadměrných velikostí.

Firma Arca Chrast s.r.o. byla založena v roce 1993 v Chrastu u Chrudimi. Majitelkou je paní Lenka Rybyšarová. V současnosti má 60 zaměstnanců. Výrobní kapacita firmy je cca 2500 ks týdně. Firma spolupracuje s firmou Gottfried Schmidt a Velebný & Fam.

Pracoviště jsou upravena v závislosti na dané technologii. Pracoviště je přizpůsobeno pracovníkovi. Jedná se o přídavná zařízení a úpravy pracovních desek. Jako přídavná zařízení jsou zde použity odkládací plochy u každého pracovního místa, zakladače a lemovače. Úpravy pracovních desek se týkají přídavných desek pro velké nebo dlouhé díly, přídavných desek pro lepší manipulaci a nastavení výšky manipulační roviny.



Obr. 5 Úprava pracoviště

7.4 Hodnocení ergonomických vlastností

Kritéria hodnocení jsou ve firmě Arca Chrast s.r.o. dodrženy.

7.4.1 Hodnotící kritéria shodná pro práci vsedě a vstoje

Rozměrové parametry pracovního místa jsou nejméně 2 m².

Parametry teploty a vlhkosti vzduchu jsou na pracovišti v oblasti tepelné pohody člověka.

Naměřená teplota je 21,5 °C a vlhkost vzduchu je 40 %.

Při práci se nevyskytují rizikové faktory, jako je teplo, chlad a vibrace.

Pracovní místo umožňuje individuální uspořádání pro malé i velké zaměstnance, úpravou výšky pracovní desky nebo regulací výšky sedadla.

Při práci je pracovníkovi umožněna volba vlastního rytmu práce s ohledem na splnění normy.

Přístup na pracovní místo je pohodlný a bezpečný.

7.4.2 Hodnotící kritéria pro práci vsedě

Minimální vzdušný prostor pro jednoho pracovníka je 12 m³.

Základní pracovní poloha je vhodná, pro spojovací proces je zvolena poloha vsedě.

Zorná vzdálenost je 41 cm.

Konstrukce a tvar sedadla odpovídá fyziologickým požadavkům a charakteru práce.

Umožňuje pohodlné sezení při práci.

- Je zde výškově i vodorovně nastavitelné sedadlo i opěradlo.
- Dílenská stolička se snadno otáčí.
- Pracoviště je vybaveno dílenskou stoličkou, výška je regulovatelná od 43 do 53 cm.
- Sedadlo má kruhový tvar o průměru 40 cm.
- Stabilita sedadla je zajištěna pěticí pou podpěrou.
- Sedák i opěrka mají výplň, která umožní sezení po dostatečně dlouhou dobu.

Výška desky stolu neboli manipulační roviny je 75-86 cm.

7.4.3 Hodnotící kritéria pro práci vstoje

Minimální vzdušný prostor pro jednoho pracovníka je 15 m³.

Základní pracovní poloha je vhodná, pro oddělovací proces je zvolena pracovní poloha vstoje.

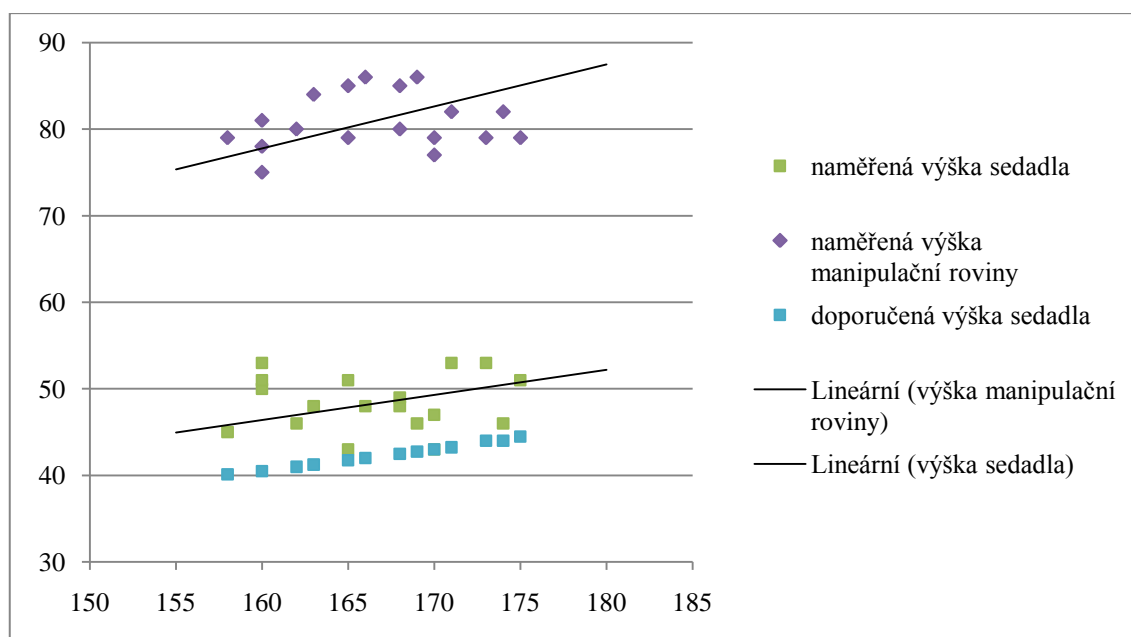
7.5 Měření

Jako doplněk analýzy současného stavu ergonomického řešení vytipovaných pracovišť bylo zvoleno měření parametrů pro zjištění optimálního nastavení výšky sedadla a výšky manipulační roviny vzhledem k výšce postavy pracovníků. Ve firmě Arca Chrast s.r.o. byly naměřeny parametry výšky postavy, výšky sedadla, výšky manipulační roviny a výšky podpatku. Výška podpatku zde byla zařazena pouze orientačně z důvodu výpočtu doporučené výšky sedadla, rovnice (7) viz str. 24. Změřeno bylo 18 pracovníků.

Na základě naměřených údajů a dalších informací se dá předpokládat, že existuje vícerozměrná závislost mezi uvedenými údaji. Na základě průměrných hodnot lze odhadnout procentuelní poměr nastavení sedadla a výšky manipulační roviny viz graf č. 1. Vycházelo se z toho, že výška manipulační roviny je 48,6 % z výšky postavy a výška sedadla je 29 % z výšky postavy.

Rozdíl mezi naměřenými a procentuelními údaji může být způsoben různou velikostí a délkou dílů, dobou věnovanou stejné operaci, denní dobou, antropometrickými odlišnostmi daných pracovníků, rozmezím regulovatelnosti sedadla a manipulační roviny. Výsledky by však mohly být odlišné, pokud by bylo měření prováděno u pracovišť se stejnou operací, kdy by díly měly stejnou velikost a doba prováděné operace by byla rovněž shodná.

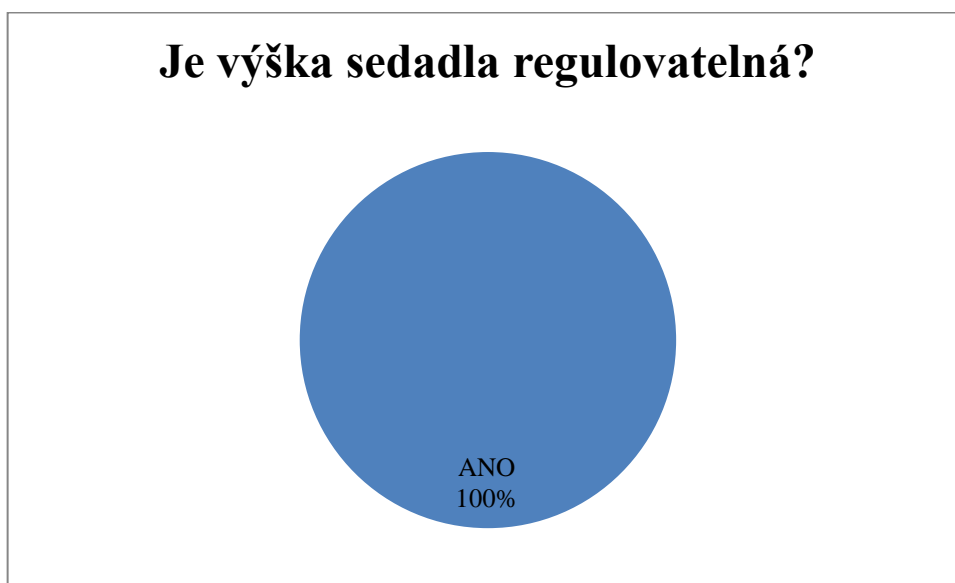
Pro zajímavost byla zařazena také doporučená výška sedadla. Vzorec není vhodný pro konfekční výrobu, protože nebere v úvahu výšku manipulační roviny, ale pouze výšku postavy a výšku podpatku. Rozdíl mezi vypočítanou výškou postavy a procentuelními údaji je cca 6 cm.



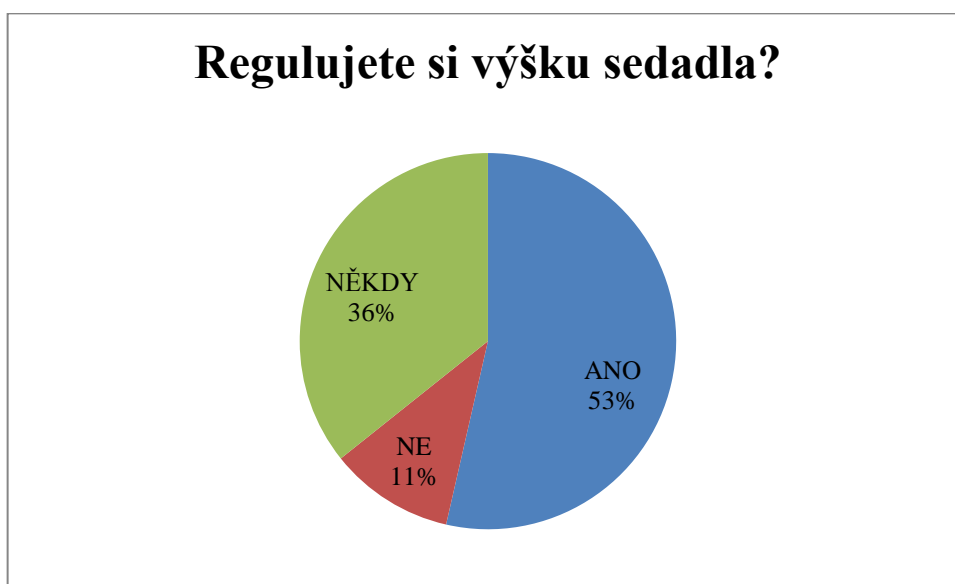
Obr. 6 Graf měření

7.6 Dotazník

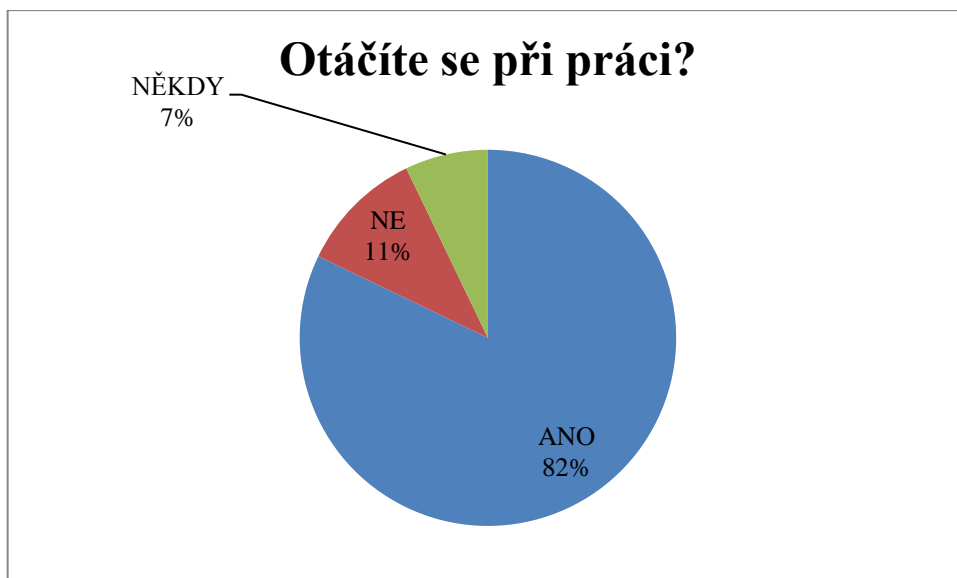
Pro analýzu a zpracování optimálního pracoviště byly formou dotazníků zjištěny informace o pracovním sedadle, pracovním stole a šicím stroji. Bylo dotázáno 28 pracovníků v rámci dvou firem. Výsledky zpracovaného průzkumu znázorňují grafy 7 – 28.



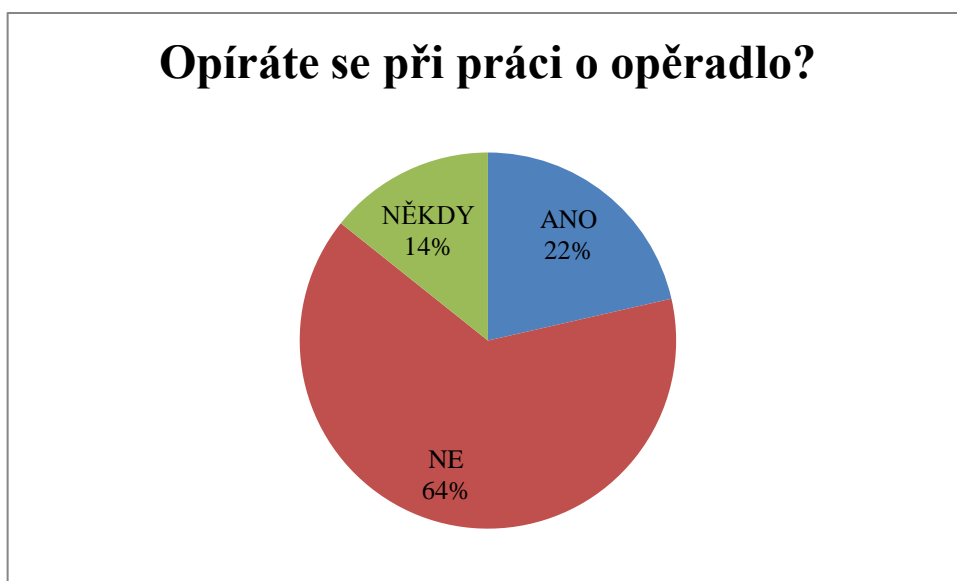
Obr. 7 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 1)



Obr. 8 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 2)

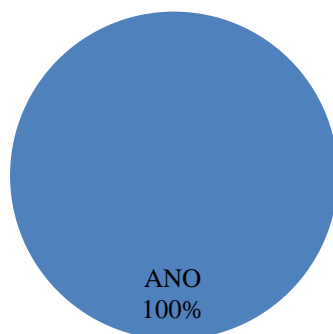


Obr. 9 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 3)



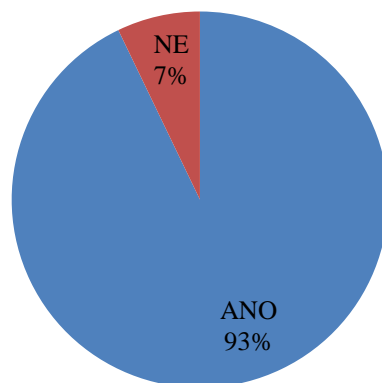
Obr. 10 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 4)

**Je stabilita sedadla zajištěna
pěticípou podpěrrou?**

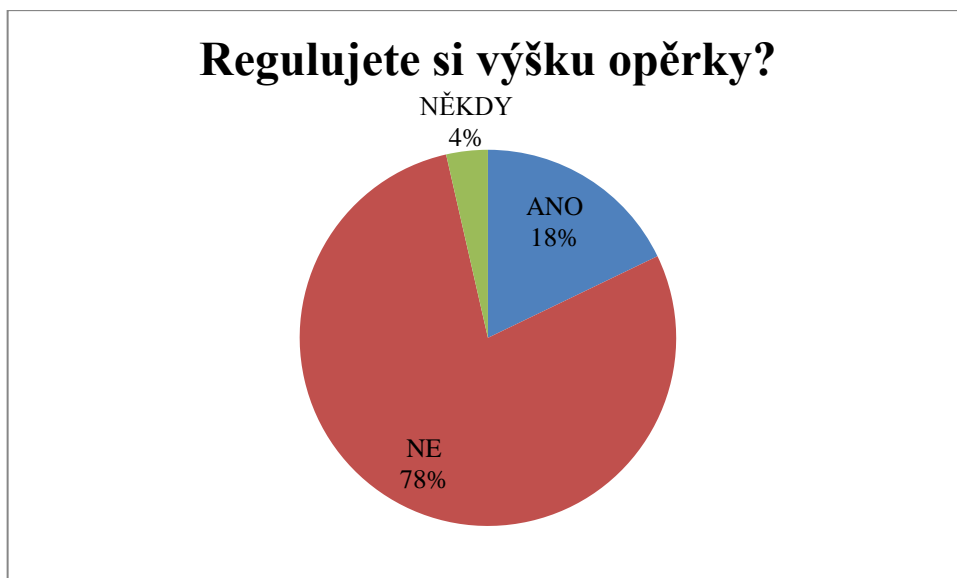


Obr. 11 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 5)

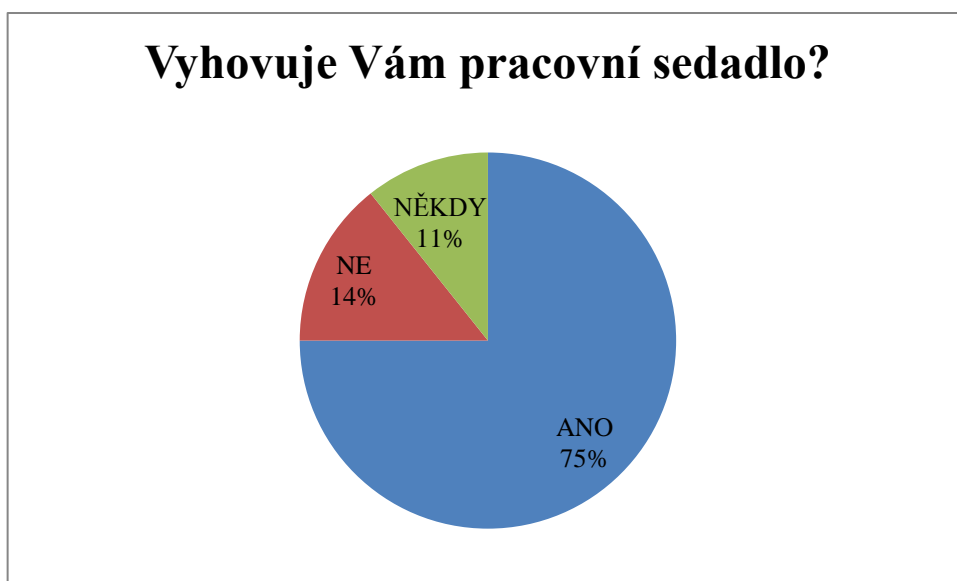
Je bederní opěrka regulovatelná?



Obr. 12 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 6)

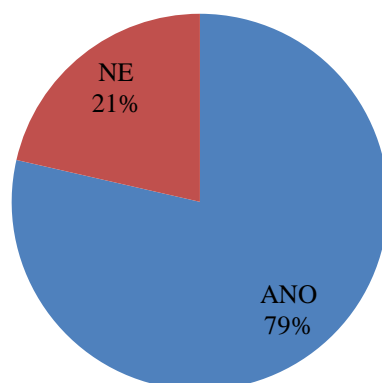


Obr. 13 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 7)



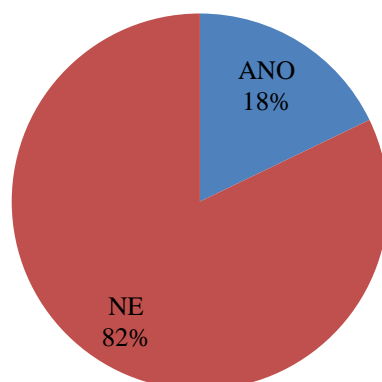
Obr. 14 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 8)

Je Váš stůl výškově nastavitelný?



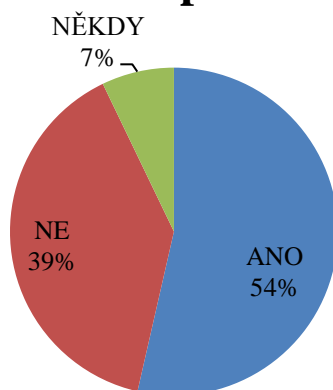
Obr. 15 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 9)

Regulujete si výšku stolu?



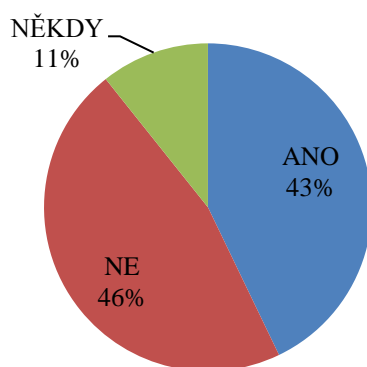
Obr. 16 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 10)

Máte pracovní stůl upravený pro danou operaci?



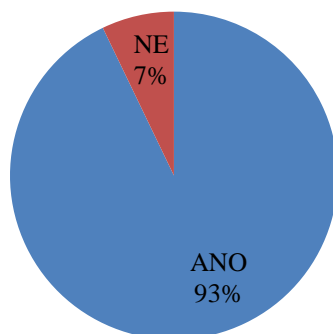
Obr. 17 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 11)

Je Váš stůl dostatečně velký?



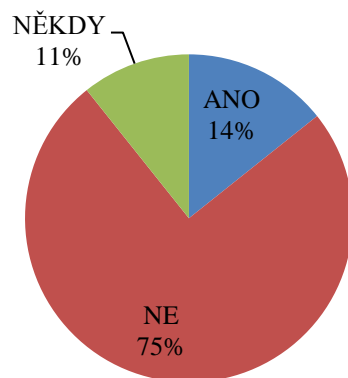
Obr. 18 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 12)

Používáte ke zvedání patky šlapadlo?



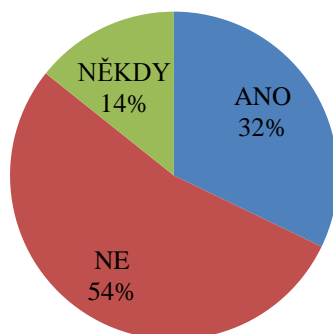
Obr. 19 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 13)

Používáte ke zvedání patky kolenní páku?



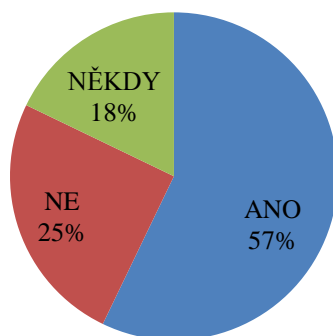
Obr. 20 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 14)

**Používáte při zpětném stehu páčku
na jehelní tyči?**



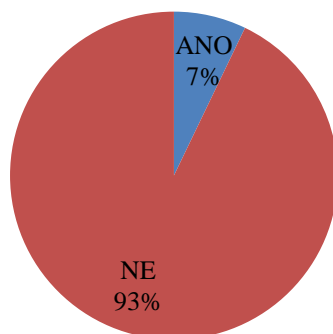
Obr. 21 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 15)

**Používáte při zpětném stehu páku
na pravé straně stroje?**



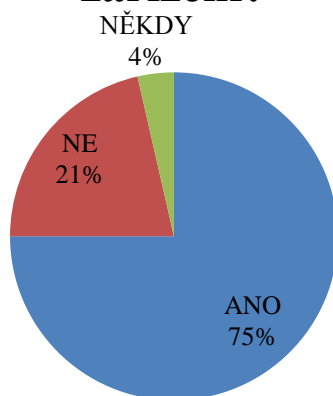
Obr. 22 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 16)

Používáte při práci ochranné pracovní prostředky?



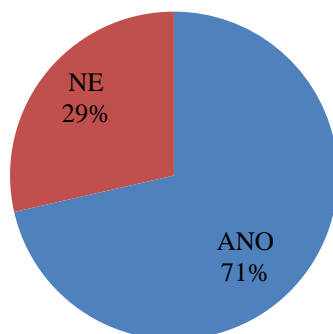
Obr. 23 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 17)

Používáte při práci přídatná zařízení?



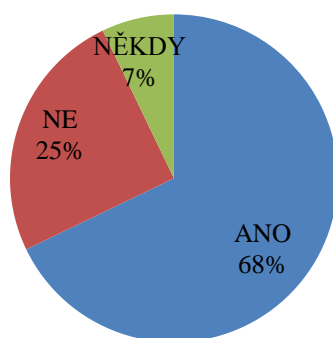
Obr. 24 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 18)

Máte šicí stroj vybavený ovládacím panelem?



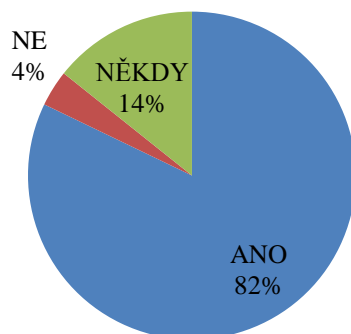
Obr. 25 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 19)

Vyhovuje Vám osvětlení šicího stroje?



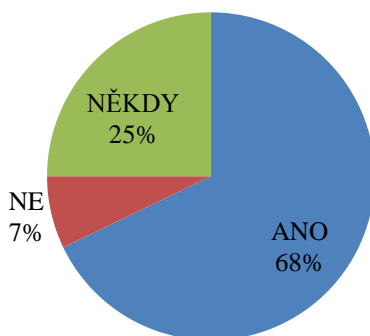
Obr. 26 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 20)

Používáte na odkládání dílů odkládací plochy?



Obr. 27 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 21)

Napomáhá Vám hudba k pracovní pohodě?



Obr. 28 Výšečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 22)

7.6.1 Pracovní sedadlo

V obou firmách je možná regulace výšky sedadla, ale celých 11% pracovníků si výšku sedadla nereguluje. Při práci se otáčí 82% dotázaných a pouze někdy se otáčí 7% dotázaných, proto by bylo vhodné pracoviště uzpůsobit, aby se otáčení eliminovalo. Stabilita sedadla je vždy zajištěna pěticípou podpěrou a sedadlo je tedy bezpečné.

Bederní opěrka je regulovatelná u 93% sedadel, ale u 78% dotázaných není opěrka regulována. To může vést k zvýšení aktivity zádového svalstva a k následným bolestem zad. Pracovní sedadlo nevyhovuje pouze 14% pracovníků.

7.6.2 Pracovní stůl

Výškově nastavitelný stůl má 79% dotázaných, ale výška stolu je regulována pouze 18% dotázaným. Pracovní stůl má upraveno pro danou operaci 54% pracovníků a pouze někdy 7% pracovníků. Dostatečně velký stůl nemá 46% pracovníků.

7.6.3 Šicí stroj

Ke zvedání patky je používáno šlapadlo u 93% dotázaných a kolenní páka pouze u 14% dotázaných, občas kolenní páku používá 11% dotázaných. Při zpětném stehu je používána páčka na jehelní tyči téměř polovinou pracovníků a přes polovinu pracovníků používá páku na pravé straně šicího stroje. Ochranné pracovní prostředky jsou používány pouze 7% dotázaných. Přídavné zařízení je používáno u 75% pracovníků a pouze někdy u 4% pracovníků. Ovládacím panelem má vybaven šicí stroj 71% dotázaných. Osvětlení šicího stroje vyhovuje 68% dotázaným a pouze někdy 7% dotázaným.

7.6.4 Ostatní

Odkládací plochy nepoužívají pouhé 4% pracovníků. K pracovní pohodě napomáhá hudba 68% pracovníkům a pouze občas 25% pracovníkům.

8. Návrh vybavení pracoviště

Pro návrh vybavení pracoviště bylo zvoleno pracoviště s 2 – jehlovým šicím strojem.

8.1 Pracoviště s 2 - jehlovým šicím strojem

Jedná se o pracoviště vybavené šicím strojem Brother DT6-B925 viz obr. 29. Tento stroj je používán na sešívání bočních švů přeplátovaným švem. Ve firmě JANEK spol. s.r.o. je tento stroj používán na prošívání bočních krajů, z důvodu zavedení nové technologie, kdy je přeplátovaný šev zhotovován individuálním způsobem. Při použití tohoto stroje pracovnice zatěžuje levou horní končetinu, protože končetina není vhodně opřena.



Obr. 29 Původní vzhled stroje

Vhodným podepřením končetiny by byla zjednodušena práce, minimalizována námaha a zvýšena kvalita dané operace.

Jsou zhotoveny dva návrhy pro daný šicí stroj. U prvního návrhu je prodlouženo rameno pouze na podepření končetiny.



Obr. 30 První návrh na úpravu šicího stroje

Druhý návrh obsahuje přidavnou desku, která umožňuje opření končetiny. Navíc je práce zjednodušena tím, že je materiál položen na větší plochu.



Obr. 31 Druhý návrh na úpravu šicího stroje

Dále je k danému stroji doporučeno umístění zásobníku na nitě, který je namontován přímo ke stroji. Jde o jednoduché zařízení, kterým je velice snadným způsobem ulehčena práce. Umístění je vhodné z důvodu prošívání bočních krajů, které by mělo být do barvy materiálu.



Obr. 32 Zásobník na nitě

Vhodné pracovní sedadlo k danému stroji je výškově nastavitelné. Výška sedadla je alespoň někdy regulována 89% dotázaných. Bederní opěrka je také nastavitelná, i když bederní opěrka je regulována pouze u 21% dotázaných. Stabilita sedadla je zajištěna pěticíou podpěrou.

Vhodný pracovní stůl je výškově nastavitelný a upravený pro danou operaci i daného pracovníka.

Vhodný šicí stroj má ovládání přítlačného ústrojí šlapadlem. Šlapadlo je používáno u 93% dotázaných. Ovládání zpětného stehu je páčkou na jehelní tyči. Doporučuji používání přídatných zařízení, protože ulehčují pracovníkovi práci a zvyšují její kvalitu.

Na odkládání dílů a dílců doporučuji odkládací plochy, protože přídavné aparáty jsou nepostradatelnými pomůckami k šicímu stroji. Viz obr. 33 a obr. 34.



Obr. 33 Odkládací tyčka s plechovou plošinkou



Obr. 34 Odkládací otočná tyčka

9. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo poukázání na důležitost ergonomie a nezbytnost respektování ergonomických zásad. Dále jsem uvedla souhrnný pohled na ergonomii v konfekční výrobě a také shrnula a vyhodnotila nabyté poznatky z oblasti ergonomie.

Nezbytnost řešit otázku ergonomie v konfekční výrobě je stále naléhavější. Je potřeba, aby pracovníci a hlavně jejich nadřízení brali ergonomii jako běžnou součást svého pracovního života. Souhrnný pohled na ergonomii v konfekční výrobě byl dán, jak pozorováním, měřením a dotazníky, tak specifikací základních ergonomických požadavků na konstrukci šicích strojů. Získané informace byly vyhodnoceny a byly použity na výstup mé práce.

Z vlastního průzkumu lze konstatovat, že hudba do značné míry přispívá ke kvalitě pracovního prostředí, což může mít velký vliv na odváděnou práci. Jde o zajímavé zjištění, které by mohlo být podrobněji analyzováno. Z analýzy také vyplývá, že odkládací plochy a přídatná zařízení jsou nepostradatelné součásti šicího stroje.

Při úpravě pracovního prostředí, sedadel a pracovních ploch by došlo ke zvýšení kvality a zároveň ke zlepšení ochrany zdraví.

10. Použitá literatura

- [1] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. Praha : ČVUT, 2007. 173 s.
- [2] RUBÍNOVÁ, Dana. *Ergonomie*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2006. 62 s.
- [3] GILBERTOVÁ, Sylva ; MATOUŠEK, Oldřich . *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha : Grada Publishing, 2002. 239 s.
- [4] GLIVICKÝ, Vladimír. *Úvod do ergonomie*. Praha : Práce, 1975. 265 s.
- [5] ŠMÍD, Miroslav. *Ergonomické parametry* . Praha : SNTL, 1977. 195 s.
- [6] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie v praxi*. Praha : Práce, 1984. 136 s.
- [7] MATOUŠEK, Oldřich ; BAUMRUK, Jaroslav . *Pracovní místo a zdraví: ergonomické uspořádání a vybavení pracovního místa*. Praha : Státní zdravotní ústav , 1998. 23 s.
- [8] HAAS , Václav. *Oděvní stroje a zařízení I*. Praha : Informatorium, 2000. 109 s.
- [9] [Http://www.vypocet.cz/bmi](http://www.vypocet.cz/bmi) [online]. [cit. 2010-04-07]. Dostupné z WWW: <dostupný>.

Seznam příloh

P I Dotazník

Seznam obrázků

Obr. 1 Výška pracovní plochy v cm [1].....	23
Obr. 2 Zorné pole [2]	23
Obr. 3 Pracovní sedadlo [2]	25
Obr. 4 Úprava pracovní desky	36
Obr. 5 Úprava pracoviště	38
Obr. 6 Graf měření	41
Obr. 7 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 1).....	42
Obr. 8 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 2).....	42
Obr. 9 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 3).....	43
Obr. 10 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 4)	43
Obr. 11 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 5)	44
Obr. 12 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 6)	44
Obr. 13 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 7)	45
Obr. 14 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 8)	45
Obr. 15 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 9)	46
Obr. 16 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 10)	46
Obr. 17 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 11)	47
Obr. 18 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 12)	47
Obr. 19 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 13)	48
Obr. 20 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 14)	48
Obr. 21 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 15)	49
Obr. 22 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 16)	49
Obr. 23 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 17)	50
Obr. 24 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 18)	50
Obr. 25 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 19)	51
Obr. 26 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 20)	51
Obr. 27 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 21)	52
Obr. 28 Výsečový graf vyhodnocení dotazníků (otázka č. 22)	52
Obr. 29 Původní vzhled stroje	54
Obr. 30 První návrh na úpravu šicího stroje	55
Obr. 31 Druhý návrh na úpravu šicího stroje.....	55

Obr. 32 Zásobník na nitě.....	56
Obr. 33 Odkládací tyčka s plechovou plošinkou	57
Obr. 34 Odkládací otočná tyčka	57

Seznam tabulek

Tab. 1 Tabulka tělesné hmotnosti [9]	14
Tab. 2 Zorná vzdálenost [1]	22

Příloha

Dobrý den, jmenuji se Michaela Škarpová a studuji Fakultu textilní na Technické univerzitě v Liberci. Ve své bakalářské práci se věnuji ergonomii pracovišť v konfekční výrobě. Ráda bych Vás požádala o vyplnění dotazníku, který použiji při vypracování mé bakalářské práce.			
	ANO	NE	NĚKDY
1. Pracovní sedadlo			
Je výška sedadla regulovatelná?			
Regulujete si výšku sedadla?			
Otáčíte se při práci?			
Opíráte se při práci o opěradlo?			
Je stabilita sedadla zajištěna pěticípou podpěrou?			
Je bederní opěrka regulovatelná?			
Regulujete si výšku opěrky?			
Vyhovuje Vám pracovní sedadlo?			
2. Pracovní stůl			
Je Váš stůl výškově nastavitelný?			
Regulujete si výšku stolu?			
Máte pracovní stůl upravený pro danou operaci?			
Je Váš stůl dostatečně velký?			
3. Šicí stroj			
Používáte ke zvedání patky šlapadlo?			
Používáte ke zvedání patky kolenní páku?			
Používáte při zpětném stehu páčku na jehelní tyči?			
Používáte při zpětném stehu páku na pravé straně stroje?			
Používáte při práci ochranné pracovní prostředky (chrániče prstů, ochranné brýle)?			
Používáte při práci přídavná zařízení (zakladače, lemovače...)?			
Máte šicí stroj vybavený ovládacím panelem?			
Vyhovuje Vám osvětlení šicího stroje?			
4. Ostatní			
Používáte na odkládání dílů odkládací plochy (zásobníky, vozíky...)?			
Napomáhá Vám hudba k pracovní pohodě?			
Děkuji za Vaše odpovědi Michaela Škarpová.			